

VYBRANÉ REAKCE

Organická chemie je rozsáhlá věda, která se neustále vyvíjí vpřed, jsou objevovány nové reakce, transformace a činidla. Její komplexní pochopení může zabrat roky studia, pokud ne celý život, a proto jsem si pro vás připravil malý přehled reakcí, jejichž znalost by se vám mohla hodit při řešení úloh z organické syntézy.

Aby to zase nebylo tak úplně průhledné, uvedl jsem sem i několik reakcí navíc – ze stejné podskupiny reakcí. V následujících sériích postupně přibude několik dalších reakcí a po absolvování všech úloh tohoto ročníku ViBuChu byste měli znát pestrou paletu organických transformací.

Jak jsem již zmiňoval, jedná se jen o výtah, skutečně malý náhled do světa organických reakcí, ale zato velmi pestrý. Pochopení některých reakcí bude vyžadovat trochu úsilí. Například o takových nukleofilních substitucích, o kterých jsem se zmínil jen jedním schématem, by se daly napsat celé romány.

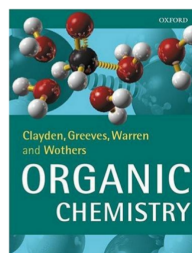
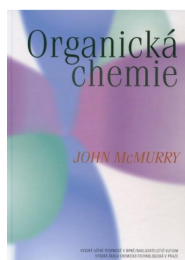
Ke každé reakci či skupině reakcí jsem uvedl více zdrojů, kde si můžete dohledat více podrobnějších informací o dané problematice. Vybral jsem dvě učebnice organické chemie:

John McMurry: Organická chemie, VUTIUM, 2007, 1260 s. ISBN 978-80-214-3291-8

Kniha je vhodná pro začínající chemiky, její výhodou je (alespoň pro mne bylo), že byla přeložena do češtiny. Má sice „až“ 1260 stran, ale jedná se o knihu velmi stručnou. Například v ní nenajdete jedinou zmínku o couplingových reakcích, přičemž, jak uvidíte níže, jejich aplikace je v organické syntéze nenahraditelná. Dále v textu ji budu označovat jako „McMurry“.

Clayden, Greeves, Warren, Wothers: Organic chemistry, Oxford, 2000, 1536 s., ISBN 0198503466

Tato kniha má jen o pár stránek více, ale je nabitá reakcemi a lze v ní najít téměř všechno. Malou nevýhodou, hlavně pro začínající chemiky, může být to, že je dostupná jen v anglickém jazyce. V textu ji označuji jako „Clayden“.

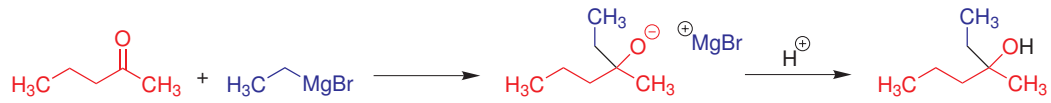


Posledním a nejrozsáhlejším zdrojem je, dnes už asi každému dostupný, internet. U některých reakcí jsem přímo uvedl link na stránku, kde byste se mohli o nich něco přečíst. Ostatní reakce by neměl být problém dohledat podle jejich názvu. Velmi kvalitním zdrojem informací je stránka <http://www.organic-chemistry.org/>.

Pokud byste měli problémy s opatřováním studijní literatury, napište nám na hlavní kontaktní e-mail semináře ViBuCh: vibuch@chemi.muni.cz.

Reakce karbonylových sloučenin

Adice organokovů:

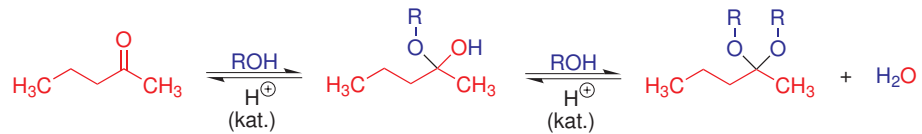


McMurry – odstavec 19.8

Clayden – kapitola 9

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/grignard-reaction.shtm>

Tvorba acetalů a hemiacetalů:



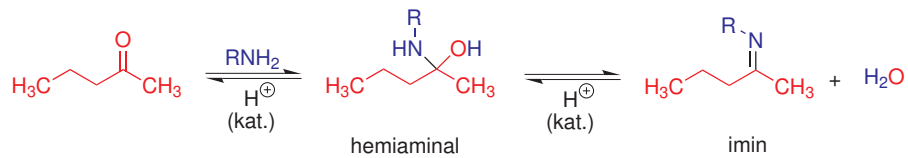
McMurry – odstavec 19.11

Clayden – kapitola 14, 6

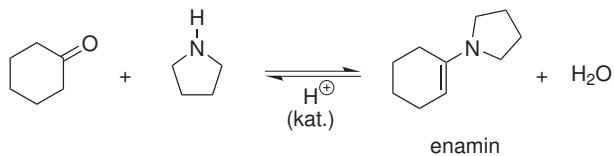
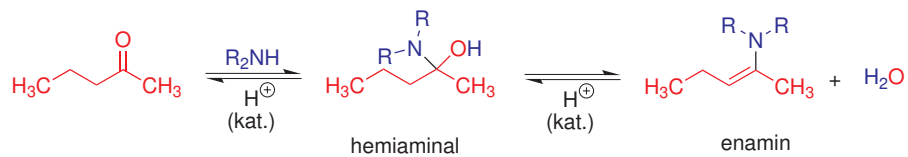
<http://en.wikipedia.org/wiki/Acetal>

Kondenzace s aminy:

Primárními



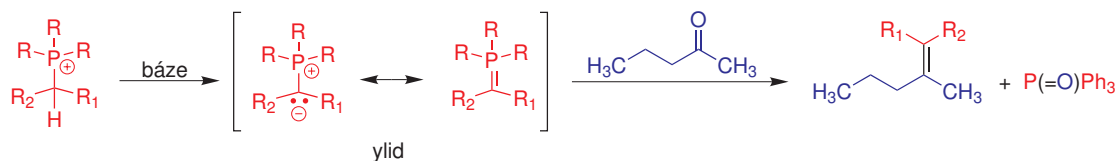
Sekundárními



McMurry – odstavec 19.9

Clayden – kapitola 14

Wittigova reakce:

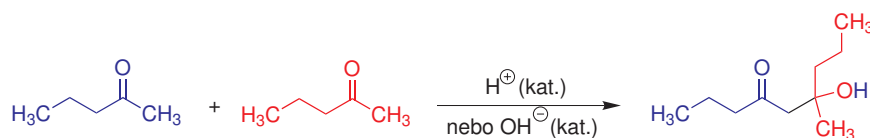


McMurry – odstavec 19.12

Clayden – kapitola 14, 31

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/wittig-reaction.shtm>

Aldolizace/aldolová kondenzace:

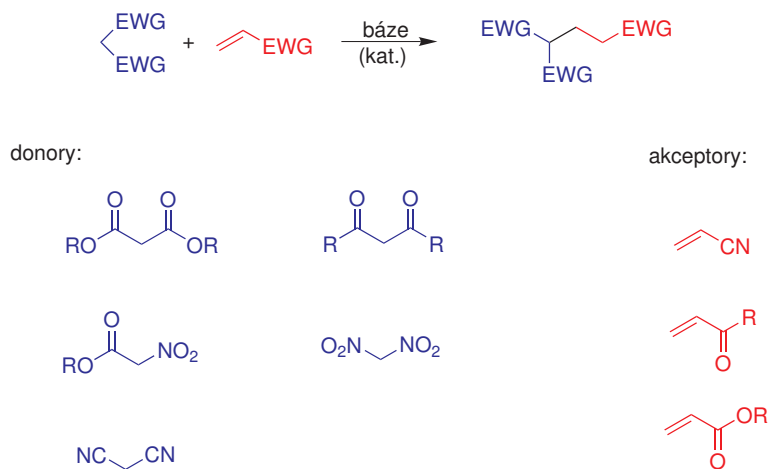


McMurry – kapitola 23

Clayden – kapitola 27, úvod do chemie enolátů – kapitola 21

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/aldol-addition.shtm>

Michaelova adice:



EWG = electron withdrawing group (elektronakceptorní skupina)

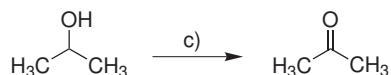
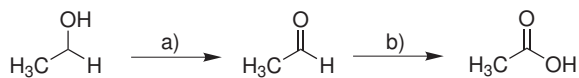
McMurry – odstavec 23.11

Clayden – kapitola 29

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/michael-addition.shtm>

Oxidační reakce

Oxidace alkoholů:



a) PCC, PDC, Dessův-Martinův periodan, Swernova oxidace

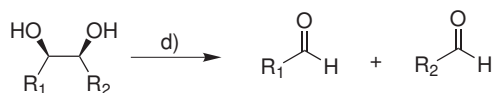
b) sloučeniny Cr(VI) a Mn(VII)

c) sloučeniny Cr(VI) a Mn(VII)

McMurry – odstavec 17.8, 19.3

Clayden – kapitola 24

Oxidace diolů:

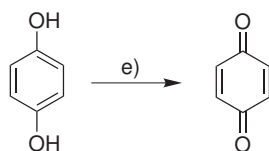


d) NaIO_4 , $\text{Pb}(\text{OAc})_4$

McMurry – odstavec 7.8

Clayden – strana 902, 939

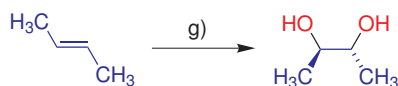
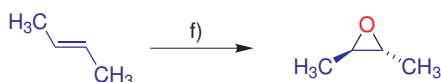
Oxidace chinonů:



e) Fremyho sůl, DDQ, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}^+$, $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$, sloučeniny hypervalentního jodu...

McMurry – odstavec 17.11

Oxidace alkenů:



f) *m*-CPBA, H_2O_2 ...

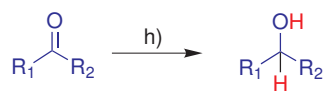
g) Upjohnova dihydroxylace, Sharplessova dihydroxylace

McMurry – odstavec 7.8

Clayden – epoxidace 505–508, dihydroxylace 936–938

Redukční reakce

Redukce aldehydů a ketonů:

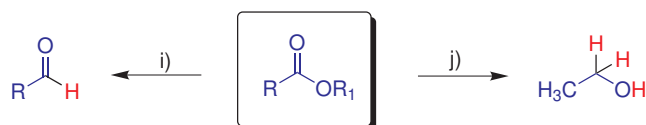


h) NaBH_4 , LiAlH_4 ...

McMurry – odstavec 19.8, 17.5

Clayden – kapitola 24

Redukce kyselin:



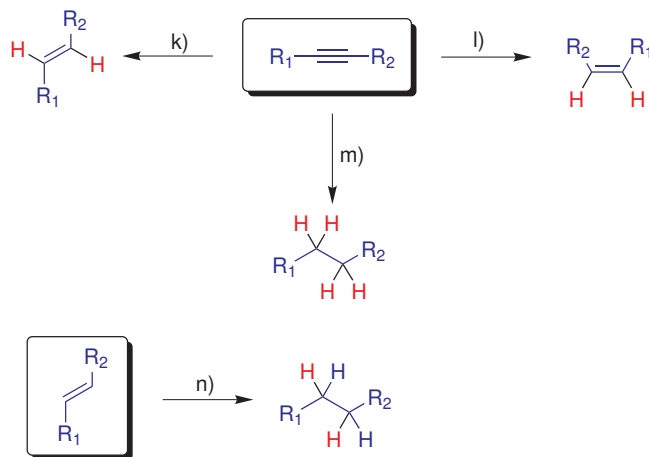
i) pokud $\text{R}_1 = \text{alkyl}$, pak DIBAL

j) pokud $\text{R}_1 = \text{H}$, pak BH_3 . Pokud $\text{R}_1 = \text{alkyl}$, pak LiBH_4 , LiAlH_4

McMurry – odstavec 17.5, 19.2

Clayden – kapitola 24

Redukce alkyň a alkenů:



k) Li v amoniaku

l) H_2 + Lindlarův katalyzátor

m) H_2 + Pd/C

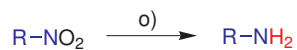
n) H_2 + PtO_2 , H_2 + Pd, H_2 + Pd/C

McMurry – odstavec 7.7, 8.6

Clayden – kapitola 24

<http://www.organic-chemistry.org/synthesis/C1H/reductionsalkenes.shtml>

Redukce nitrosloučenin. . . :



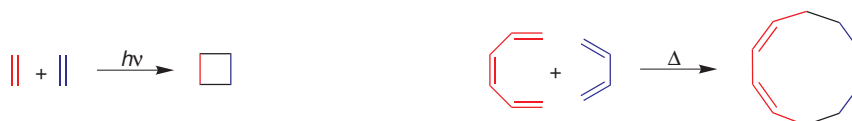
o) $\text{H}_2 + \text{Pd}$, $\text{H}_2 + \text{Pt}$, $\text{Fe} + \text{HCl}$, $\text{Sn} + \text{HCl}$

McMurry – odstavec 24.6

Clayden – kapitola 24

Pericyklické reakce

Cykloadiční reakce:

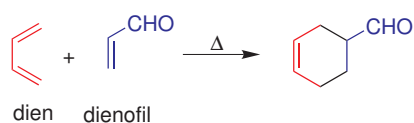


McMurry – odstavec 30.6

Clayden – kapitola 35

[Studijní materiály k úloze Z1 loňského ročníku ViBuChu](#)

Dielsova-Alderova reakce:

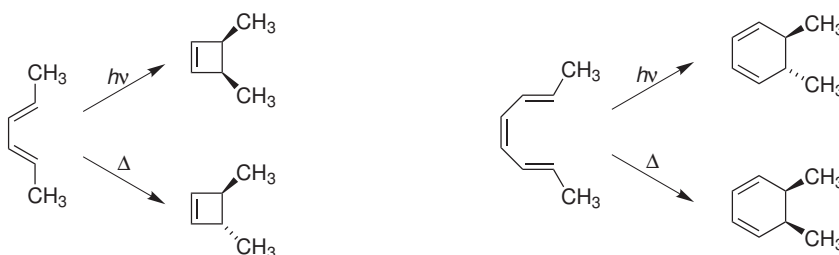


McMurry – odstavec 14.5, 30.6

Clayden – kapitola 35

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/diels-alder-reaction.shtm>

Elektrocyclizace:

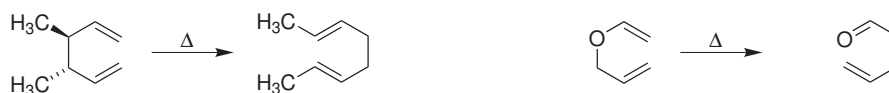


McMurry – odstavec 30.3

Clayden – kapitola 36

http://en.wikipedia.org/wiki/Electrocyclic_reaction

Sigmatropní přesmyky:

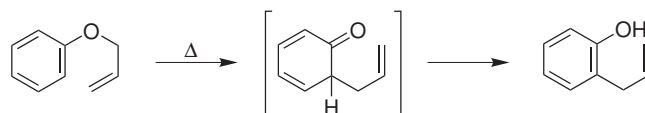


McMurry – odstavec 30.8, 30.9

Clayden – kapitola 36

http://en.wikipedia.org/wiki/Sigmatropic_reaction

Claissenův přesmyk:



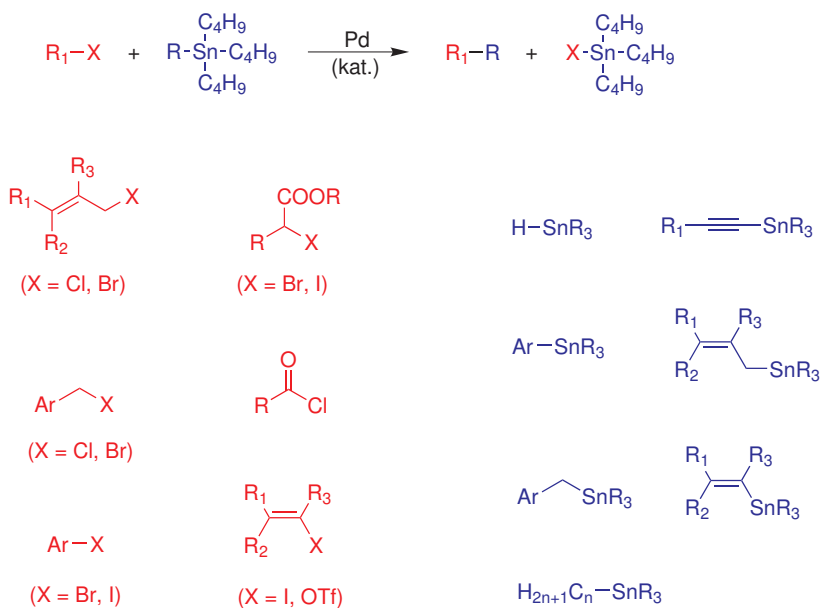
McMurry – odstavec 18.6, 30.8

Clayden – kapitola 36

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/claisen-rearrangement.shtm>

Couplingové reakce

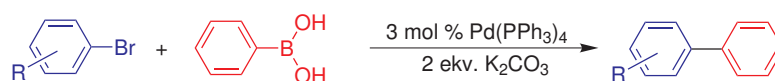
Stilleho coupling:



Clayden – strany 1325–1328

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/stille-coupling.shtm>

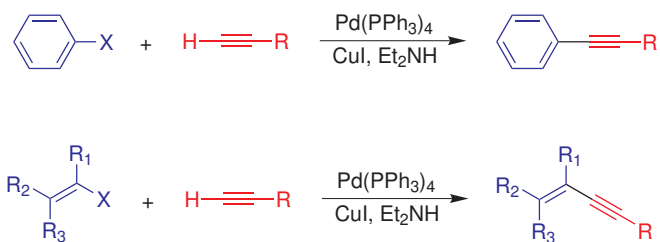
Suzukiho coupling:



Clayden – strany 1328–1329

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/suzuki-coupling.shtm>

Sonogashirův coupling:

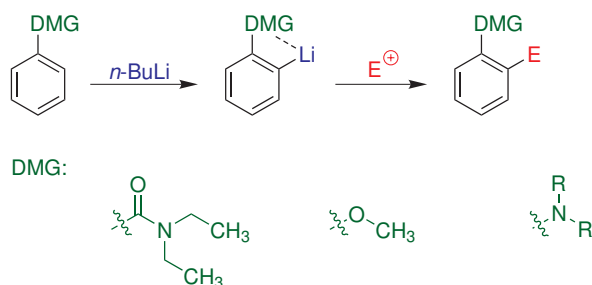


Clayden – strana 1330

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/sonogashira-coupling.shtm>

Substituční reakce

Ortho-lithiace:



Clayden – kapitola 9, strany 214–215, 219

<http://www.organic-chemistry.org/namedreactions/directed-ortho-metalation.shtm>

Nukleofilní substituce:



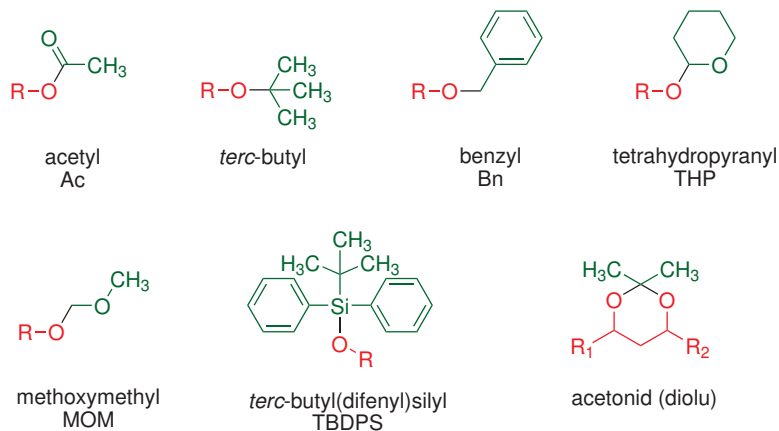
McMurry – kapitola 11

Clayden – kapitola 17

http://en.wikipedia.org/wiki/Nucleophilic_substitution

Chránicí skupiny

Ochrana alkoholů:

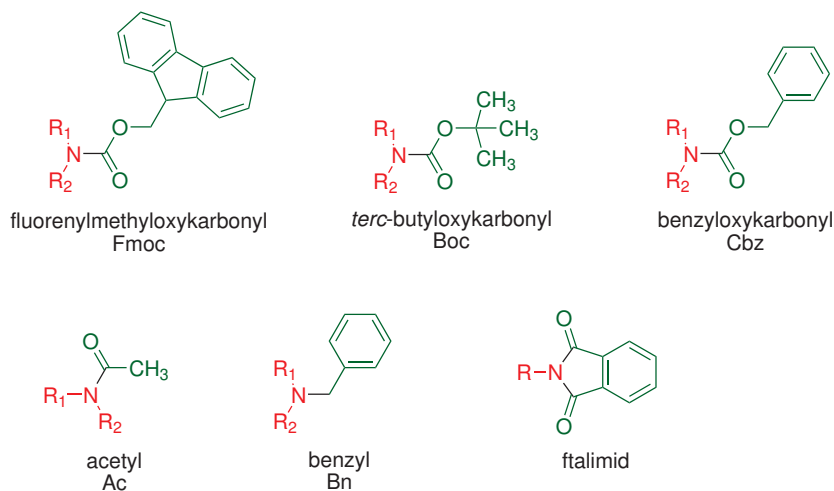


McMurry – odstavec 17.9

Clayden – strany 632–637, 651–658

<http://www.organic-chemistry.org/protectivegroups/hydroxyl.shtm>

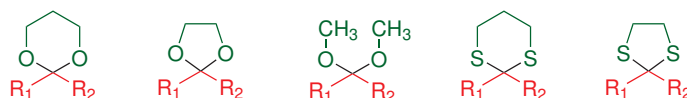
Ochrana aminů:



Clayden – strany 632–637, 651–658

<http://www.organic-chemistry.org/protectivegroups/amino.shtm>

Ochrana aldehydů a ketonů:



McMurry – strana 705

Clayden – strany 632–637, 651–658

<http://www.organic-chemistry.org/protectivegroups/carbonyl.shtm>